

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-225179

(43)Date of publication of application : 17.08.1999

(51)Int.Cl.

H04L 27/22

H04B 1/30

H04B 1/707

(21)Application number : 10-026851

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.02.1998

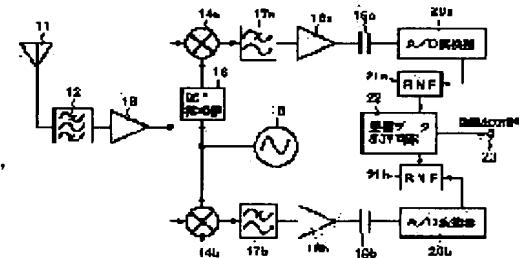
(72)Inventor : IMURA MINORU

## (54) DIRECT CONVERSION RECEIVER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a direct conversion receiver where reception quality is maintained excellently without increasing its power consumption.

**SOLUTION:** ADC offset voltage is produced in an output base band signal of mixers 14a, 14b because of even harmonic distortions of the mixers 14a, 14b. The DC offset voltage is eliminated by capacitors 19a, 19b and the resulting base band signal is given to A/D converters 20a, 20b. Capacitances of the capacitors 19a, 19b are selected so that a cut-off frequency of a high-pass filter consisting of the capacitors 19a, 19b and input resistors of the A/D converters 20a, 20b is about 1% of a symbol rate of QPSK modulation in use or below. Thus, the effect of the DC offset voltage is disregarded without losing reception quality (BER).



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3216597

[Date of registration] 03.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-06924

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.04.2001

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The frequency-conversion means which carries out frequency conversion of the high frequency input signal received and obtained through the antenna to baseband signaling using a local oscillation cycle signal, The capacitor for direct-current removal from which the dc component of said baseband signaling taken out from said frequency conversion means is removed, The A/D converter which changes into a digital signal said baseband signaling inputted through said capacitor for direct-current removal, After shaping the output digital signal of said A/D converter in waveform, it has a recovery means to get over and to acquire a recovery signal. The direct conversion receiving set characterized by setting up the capacity value of said capacitor for direct-current removal so that the cut off frequency of the high pass filter constituted by said capacitor for direct-current removal and input resistance of said A/D converter may become below a predetermined value.

[Claim 2] The oscillator with which said frequency-conversion means generates said local oscillation cycle signal, The phase shifter which carries out 90-degree phase shift of this local oscillation cycle signal, and the 1st mixer which carries out frequency conversion of said high frequency input signal using the local oscillation cycle signal from said oscillator, and outputs the 1st baseband signaling, It has the 2nd mixer which carries out frequency conversion of said high frequency input signal using the local oscillation cycle signal from said phase shifter, and outputs the 2nd baseband signaling. Said capacitor for direct-current removal and said A/D converter are a direct conversion receiving set according to claim 1 characterized by preparing two lines corresponding to said 1st and 2nd baseband signaling.

[Claim 3] Said frequency-conversion means is a direct conversion receiving set according to claim 1 characterized by being the means which carries out the rectangular recovery of the RF input signal by which the QPSK modulation is carried out.

[Claim 4] Said frequency-conversion means is a direct conversion receiving set according to claim 1 characterized by being the means which carries out the rectangular recovery of the RF input signal by the direct diffusion method by which the spectrum diffusion modulation is carried out.

[Claim 5] The cut off frequency of the high-pass filter constituted by said capacitor for direct-current removal and input resistance of said A/D converter is a direct conversion receiving set according to claim 1 characterized by being about 1% or less of the symbol rate of a QPSK modulation when the QPSK modulation of said high frequency input signal is carried out.

[Claim 6] The cut off frequency of the high-pass filter constituted by said capacitor for direct-current removal and input resistance of said A/D converter is a direct conversion receiving set according to claim 1 characterized by being about 10% or less of the symbol rate of a frequency spectrum diffusion modulation when [ at which said RF input signal is based on a direct diffusion method ] the frequency spectrum diffusion modulation is carried out.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the direct conversion receiving set which is applied to a direct conversion receiving set, especially frequency-conversion-acquires the signal of baseband directly by making a received high frequency signal into a local oscillation frequency with a mixer.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** The direct conversion receiving set which frequency-conversion-acquires the signal of baseband directly by making a received high frequency signal into a local oscillation frequency with a mixer is known conventionally (for example, JP,1-274518,A, JP,3-16349,A, and JP,3-220823,A each official report).

[0003] however, the case where the direct-current-offset electrical potential difference other than necessary baseband signaling occurred in the output of a mixer, and an operational amplifier etc. is used as amplifier of baseband signaling by eventh distortion of a mixer in this direct conversion receiving set -- a part for an input direct-current-offset electrical potential difference -- magnification twice -- the further direct-current-offset electrical potential difference was overlapped by being carried out and appearing in an output. From this, with the conventional direct conversion receiving set, receiving quality (BER) deteriorates or the dynamic range of an A/D converter is spoiled remarkably.

[0004] Then, the approach of oppressing the above-mentioned direct-current-offset electrical potential difference is conventionally proposed by using the feedback loop which extracts a direct-current-voltage component and returns (JP,3-220823,A).

**[0005]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, since circuits, such as a duty detector and a D/A converter, are needed and equipment becomes large-scale on the whole in the above-mentioned conventional direct conversion receiving set, for the pocket mold walkie-talkie with which especially small and lightweight-izing are called for severely, it is a problem very and a problem also from the field of power consumption.

[0006] This invention aims at offering the direct conversion receiving set which can hold receiving quality good, without having been made in view of the above point and bringing about increase of power consumption.

[0007] Moreover, other purposes of this invention are to offer the direct conversion receiving set which can disregard the effect of a direct-current-offset electrical potential difference by comparatively small circuitry.

**[0008]**

**[Means for Solving the Problem]** The frequency-conversion means which carries out frequency conversion of the high frequency input signal which the 1st invention received through the antenna and was obtained in order to attain the above-mentioned purpose to baseband signaling using a local oscillation cycle signal, The capacitor for direct-current removal from which the dc component of the baseband signaling taken out from the frequency conversion means is removed, The A/D converter which changes into a digital signal the baseband signaling inputted

through the capacitor for direct-current removal. After shaping the output digital signal of an A/D converter in waveform, it has a recovery means to get over and to acquire a recovery signal. It considers as the configuration which set up the capacity value of the capacitor for direct-current removal so that the cut off frequency of the high pass filter constituted by the capacitor for direct-current removal and the input resistance of an A/D converter may become below a predetermined value.

[0009] In this invention, the capacitor for direct-current removal can remove the direct-current-offset electrical potential difference of the output baseband signaling of a frequency conversion means, without removing the low frequency component originally contained in baseband signaling as much as possible, in order to make below into a predetermined value the cut off frequency of the high pass filter constituted by the capacitor for direct-current removal, and the input resistance of an A/D converter.

[0010] Moreover, the oscillator with which the 2nd invention generates a local oscillation cycle signal for a frequency-conversion means, The phase shifter which carries out 90-degree phase shift of the local oscillation cycle signal, and the 1st mixer which carries out frequency conversion of the high frequency input signal using the local oscillation cycle signal from an oscillator, and outputs the 1st baseband signaling. It has the 2nd mixer which carries out frequency conversion of the high frequency input signal using the local oscillation cycle signal from a phase shifter, and outputs the 2nd baseband signaling, and considers as the configuration which formed the capacitor for direct-current removal, and two A/D converters corresponding to the 1st and 2nd baseband signaling.

[0011] Thereby, when the QPSK modulation of the RF input signal is carried out, either in case [ which is depended on a direct diffusion method ] the spectrum diffusion modulation is carried out can carry out the rectangular recovery of the RF input signal.

[0012] The 3rd invention moreover, the cut off frequency of the high-pass filter constituted by the capacitor for direct-current removal, and the input resistance of an A/D converter When the QPSK modulation of the RF input signal is carried out It carries out to about 1% or less of the symbol rate of a QPSK modulation. The 4th invention When [ at which a RF input signal depends the cut off frequency of the above-mentioned high-pass filter on a direct diffusion method ] the frequency spectrum diffusion modulation is carried out, it is characterized by carrying out to about 10% or less of the symbol rate of a frequency spectrum diffusion modulation. Thereby, the cut off frequency of the above-mentioned high-pass filter is made to a value which does not bring about degradation of a receiving signal quality.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with a drawing. Drawing 1 shows the block diagram of the gestalt of 1 operation of the direct conversion receiving set which becomes this invention. The gestalt of this operation is the example of the direct conversion receiving set corresponding to a QPSK modulation technique, and removes the direct-current-offset electrical potential difference generated with Mixers 14a and 14b and Amplifiers 18a and 18b by Capacitors 19a and 19b.

[0014] Next, the configuration and actuation of the gestalt of this operation are explained. After an unnecessary frequency component which degrades receiving quality with a filter 12 is removed, the RF input signal received with the antenna 11 dichotomizes, after being amplified with amplifier 13, and is supplied to Mixers 14a and 14b, respectively. On the other hand, while the local oscillation cycle signal by which the oscillation output was carried out from the local oscillator 15 is directly supplied to mixer 14b, it is supplied to back mixer 14a to which 90 degrees of phases were shifted with the 90-degree phase shifter 16.

[0015] Mixers 14a and 14b carry out frequency conversion of the input signal of the high frequency from amplifier 13 by the local oscillation cycle signal from the 90-degree phase shifter 16 or a local oscillator 15, and acquire baseband signaling (a Q signal, I signal). The baseband signaling outputted from Mixers 14a and 14b, respectively passes the low-pass filters 17a and 17b from which the unnecessary frequency component generated with Mixers 14a and 14b is removed, is supplied to Amplifier 18a and 18b, and after being amplified until it was equivalent to the full scale of latter A/D converters 20a and 20b here, a dc component is removed by

Capacitors 19a and 19b, and it is supplied to A/D converters 20a and 20b.

[0016] After shaping in waveform by supplying the digital signal acquired by carrying out analog-to-digital conversion, respectively with A/D converters 20a and 20b to the digital filters (for example, root nyquist filter (RNF)) 21a and 21b prepared since an intersymbol interference was not produced, the received-data processing circuit 22 is supplied, recovery processing is performed here, and a recovery signal is outputted to an output terminal 23.

[0017] the case where an operational amplifier is used for the amplifier 18a and 18b which a direct-current-offset electrical potential difference occurs, and usually amplifies baseband signaling by eventh distortion of Mixers 14a and 14b with a direct conversion receiving set here -- a part for input offset voltage -- magnification twice -- the further direct-current-offset electrical potential difference is overlapped by being carried out and appearing in an output. Therefore, when the magnitude spectrum of a single baseband rectangle signal is considered, an unnecessary direct-current-offset electrical potential difference will be added to the dc component that to a signal component contained. [ many ]

[0018] Then, he is trying to lose the effect by the unnecessary direct-current-offset electrical potential difference by removing a dc component by using Capacitors 19a and 19b with the gestalt of this operation. However, the impulse response of RNF(s) 21a and 21b which the dc component and low frequency component which are originally contained in coincidence at a signal component are also removed [ RNF(s) ], and do not produce an intersymbol interference will also disturb only by using Capacitors 19a and 19b.

[0019] For this reason, it is necessary to combine the capacity value of the above-mentioned capacitors 19a and 19b with the input resistance of A/D converters 20a and 20b connected to the latter part, to take it into consideration, and to determine it. That is, if the cut off frequency of this high-pass filter is not appropriately chosen according to the symbol rate of the QPSK modulation currently used by the capacitor 19 (equivalent to capacitor 19a or 19b of drawing 1), and the input resistance 25 in A/D converter 20 (equivalent to A/D-converter 20a or 20b of drawing 1) in order to form a high-pass filter as shown in drawing 2, there is a danger of producing remarkable receiving quality (BER) degradation.

[0020] So, with the gestalt of this operation, the cut off frequency of the high pass filter constituted by that capacitor and input resistance of A/D converters 20a and 20b sets up the capacity value of the above-mentioned capacitors 19a and 19b so that it may become about 1% or less of the symbol rate of the QPSK modulation currently used. The effect of a direct-current-offset electrical potential difference can be disregarded without this spoiling receiving quality (BER) to drawing 3, as I shows. In addition, as an example of the symbol rate of a QPSK modulation, there is 21k symbol / a second, or a 192k symbol / second, for example.

[0021] Moreover, with the gestalt of this operation, since it enabled it to disregard the effect of a direct-current-offset electrical potential difference using the capacitors 19a and 19b of a passive element, while power consumption is made to smallness compared with the circuit which consumes power like the offset canceller of the conventional receiving set, small [ of equipment ] and lightweight-ization are realizable.

[0022] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned operation, and can be applied also to the receiving set of a spread spectrum system. In this case, the cut off frequency of the high-pass filter constituted by that capacitor and input resistance of A/D converters 20a and 20b sets up the capacity value of the above-mentioned capacitors 19a and 19b so that it may become about 10% or less of the symbol rate of the spectrum communication link by the about [ diffusion coefficient =64 ] direct diffusion method (DS). The effect of a direct-current-offset electrical potential difference can be disregarded without this spoiling receiving quality (BER) to drawing 3, as II shows.

[0023]

[Effect of the Invention] The capacitor for direct-current removal generated by the circuit can remove the direct-current-offset electrical potential difference of the output baseband signaling of a frequency conversion means, without spoiling receiving quality (BER), since it was made not to remove the low frequency component originally contained in baseband signaling by making below into a predetermined value the cut off frequency of the high pass filter constituted by the

capacitor for direct-current removal, and the input resistance of an A/D converter as much as possible according to this invention as explained above.

[0024] Moreover, since he is trying for the capacitor for direct-current removal which is a passive element to remove the direct-current-offset electrical potential difference of baseband signaling according to this invention, it compares with a receiving set conventionally which removes a direct-current-offset electrical potential difference by the offset canceller, while being able to reduce power consumption sharply, circuitry can be miniaturized, and therefore, it especially applies to a portable telephone, and is suitable.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the block diagram of the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view of the configuration of the important section of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the relation between the cut off frequency of the high-pass filter of the important section of this invention when applying this invention to a QPSK signal and a spectrum diffusion signal, and receiving quality (BER).

**[Description of Notations]**

13, 18a, 18b Amplifier

14a, 14b Mixer

15 Local Oscillator

16 90° Phase Shifter

17a, 17b Low-pass filter

19a, 19b, 19 Capacitor for direct-current-voltage inhibition

20a, 20b, 20 A/D converter

21a, 21b Root nyquist filter (RNF)

22 Received-Data Processing Circuit

---

[Translation done.]

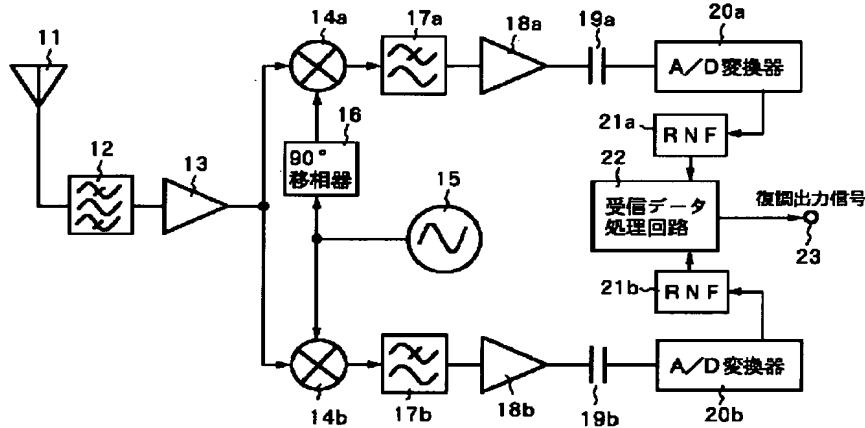
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

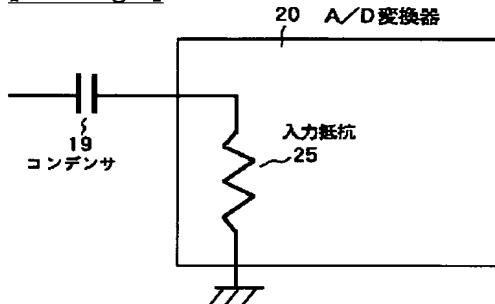
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

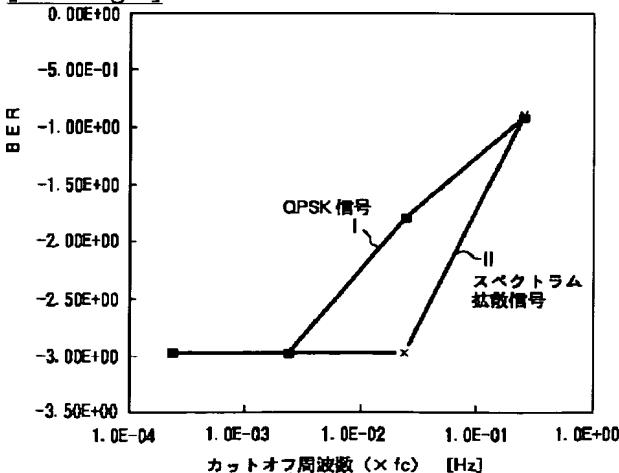
## [Drawing 1]



## [Drawing 2]



## [Drawing 3]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-225179

(43)公開日 平成11年(1999)8月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 04 L 27/22  
H 04 B 1/30  
1/707

識別記号

F I  
H 04 L 27/22  
H 04 B 1/30  
H 04 J 13/00

Z  
D

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-26851

(22)出願日 平成10年(1998)2月9日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 井村 稔

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

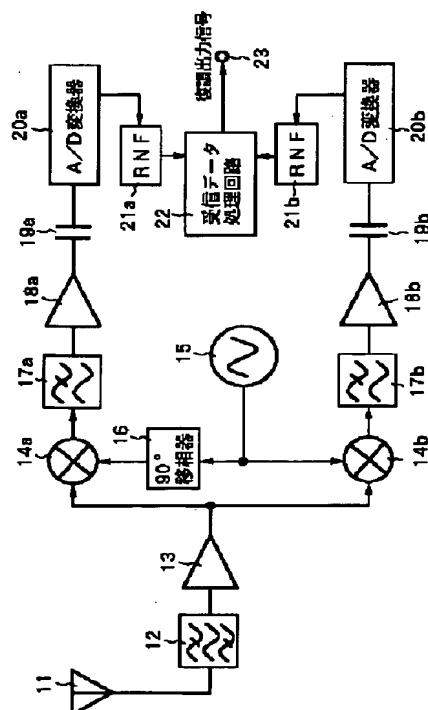
(74)代理人 弁理士 松浦 兼行

(54)【発明の名称】 ダイレクトコンバージョン受信装置

(57)【要約】

【課題】 直流電圧成分を抽出して帰還するフィードバックループを用いることで、ベースバンド信号中の直流オフセット電圧を抑圧する従来のダイレクトコンバージョン受信装置では、装置の大型化や消費電力の面で問題がある。

【解決手段】 ミキサ14a及び14bの出力ベースバンド信号には、ミキサ14a及び14bの偶数次歪みにより、直流オフセット電圧が発生する。この直流オフセット電圧は、コンデンサ19a及び19bにより除去されてA/D変換器20a及び20bに入力される。このコンデンサ19a及び19bの容量値は、コンデンサ19a及び19bとA/D変換器20a及び20bの入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数が、使用されているQPSK変調のシンボルレートの約1%程度以下になるように設定する。これにより、受信品質(BER)を損なうことなく、直流オフセット電圧の影響を無視できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナを介して受信して得た高周波受信信号を、局部発振周波信号を用いてベースバンド信号に周波数変換する周波数変換手段と、

前記周波数変換手段から取り出された前記ベースバンド信号の直流成分を除去する直流除去用コンデンサと、前記直流除去用コンデンサを通して入力された前記ベースバンド信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、

前記A/D変換器の出力デジタル信号を波形整形した後、復調して復調信号を得る復調手段とを有し、前記直流除去用コンデンサと前記A/D変換器の入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数が所定値以下となるように、前記直流除去用コンデンサの容量値を設定したことを特徴とするダイレクトコンバージョン受信装置。

【請求項2】 前記周波数変換手段は、前記局部発振周波信号を発生する発振器と、該局部発振周波信号を90°移相する移相器と、前記高周波受信信号を前記発振器よりの局部発振周波信号を用いて周波数変換して第1のベースバンド信号を出力する第1のミキサと、前記高周波受信信号を前記移相器よりの局部発振周波信号を用いて周波数変換して第2のベースバンド信号を出力する第2のミキサとを有し、前記直流除去用コンデンサ及び前記A/D変換器は、前記第1及び第2のベースバンド信号に対応して2系統設けられていることを特徴とする請求項1記載のダイレクトコンバージョン受信装置。

【請求項3】 前記周波数変換手段は、QPSK変調されている高周波受信信号を直交復調する手段であることを特徴とする請求項1記載のダイレクトコンバージョン受信装置。

【請求項4】 前記周波数変換手段は、直接拡散方式によるスペクトラム拡散変調されている高周波受信信号を直交復調する手段であることを特徴とする請求項1記載のダイレクトコンバージョン受信装置。

【請求項5】 前記直流除去用コンデンサと前記A/D変換器の入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数は、前記高周波受信信号がQPSK変調されているときには、QPSK変調のシンボルレートの1%程度以下であることを特徴とする請求項1記載のダイレクトコンバージョン受信装置。

【請求項6】 前記直流除去用コンデンサと前記A/D変換器の入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数は、前記高周波受信信号が直接拡散方式による周波数スペクトラム拡散変調されているときには、周波数スペクトラム拡散変調のシンボルレートの10%程度以下であることを特徴とする請求項1記載のダイレクトコンバージョン受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はダイレクトコンバージョン受信装置に係り、特に受信高周波信号をミキサで局部発振周波数と周波数変換して直接にベースバンドの信号を得るダイレクトコンバージョン受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】受信高周波信号をミキサで局部発振周波数と周波数変換して直接にベースバンドの信号を得るダイレクトコンバージョン受信装置が従来より知られている（例えば、特開平1-274518号、特開平3-16349号、特開平3-220823号各公報）。

【0003】しかし、このダイレクトコンバージョン受信装置では、ミキサの偶数次歪みにより、ミキサの出力に所要のベースバンド信号の他に直流オフセット電圧が発生し、また、ベースバンド信号の増幅器としてオペアンプ等を用いた場合は入力直流オフセット電圧分が増幅倍されて出力に現れることにより、更なる直流オフセット電圧が重畠していた。このことから、従来のダイレクトコンバージョン受信装置では、受信品質（BER）が悪化したり、A/D変換器のダイナミックレンジが著しく損なわれたりしている。

【0004】そこで、直流電圧成分を抽出して帰還するフィードバックループを用いることで、上記の直流オフセット電圧を抑圧する方法が従来より提案されている（特開平3-220823号公報）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記の従来のダイレクトコンバージョン受信装置では、デューティ検出回路やD/A変換器等の回路が必要となり、全体的に装置が大規模となってしまうため、特に小型、軽量化が厳しく求められる携帯型無線機にとっては大変に問題であり、また消費電力の面からも問題である。

【0006】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、消費電力の増大をもたらすことなく、受信品質を良好に保持し得るダイレクトコンバージョン受信装置を提供することを目的とする。

【0007】また、本発明の他の目的は、比較的小型な回路構成で直流オフセット電圧の影響を無視し得るダイレクトコンバージョン受信装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、第1の発明は、アンテナを介して受信して得た高周波受信信号を、局部発振周波信号を用いてベースバンド信号に周波数変換する周波数変換手段と、周波数変換手段から取り出されたベースバンド信号の直流成分を除去する直流除去用コンデンサと、直流除去用コンデンサを通して入力されたベースバンド信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、A/D変換器の出力デジタル信号を波形整形した後、復調して復調信号を得る復調手段とを有し、直流除去用コンデンサとA/D変換器の

入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数が所定値以下となるように、直流除去用コンデンサの容量値を設定した構成としたものである。

【0009】本発明では、直流除去用コンデンサとA/D変換器の入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数を所定値以下とするようにしたため、ベースバンド信号に本来含まれている低周波数成分を極力除去することなく、直流除去用コンデンサにより周波数変換手段の出力ベースバンド信号の直流オフセット電圧を除去できる。

【0010】また、第2の発明は、周波数変換手段を、局部発振周波信号を発生する発振器と、局部発振周波信号を90°移相する移相器と、高周波受信信号を発振器よりの局部発振周波信号を用いて周波数変換して第1のベースバンド信号を出力する第1のミキサと、高周波受信信号を移相器よりの局部発振周波信号を用いて周波数変換して第2のベースバンド信号を出力する第2のミキサとを有し、直流除去用コンデンサ及びA/D変換器を、第1及び第2のベースバンド信号に対応して2系統設けた構成としたものである。

【0011】これにより、高周波受信信号がQPSK変調されている場合、あるいは直接拡散方式によるスペクトラム拡散変調されている場合のいずれでも、高周波受信信号を直交復調できる。

【0012】また、第3の発明は、直流除去用コンデンサとA/D変換器の入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数を、高周波受信信号がQPSK変調されているときには、QPSK変調のシンボルレートの1%程度以下としたものであり、第4の発明は、上記の高域フィルタのカットオフ周波数を、高周波受信信号が直接拡散方式による周波数スペクトラム拡散変調されているときには、周波数スペクトラム拡散変調のシンボルレートの10%程度以下としたことを特徴とする。これにより、上記の高域フィルタのカットオフ周波数を、受信信号品質の劣化をもたらさないような値にできる。

### 【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は本発明になるダイレクトコンバージョン受信装置の一実施の形態のブロック図を示す。この実施の形態は、QPSK変調方式に対応したダイレクトコンバージョン受信装置の例で、ミキサ14a及び14b、増幅器18a及び18bにて発生した直流オフセット電圧を、コンデンサ19a及び19bで除去するようにしたものである。

【0014】次に、この実施の形態の構成及び動作について説明する。アンテナ11で受信された高周波受信信号は、フィルタ12により受信品質を劣化させるような不要周波数成分が除去された後、増幅器13で増幅されてから2分岐され、ミキサ14a及び14bにそれぞれ

供給される。一方、局部発振器15より発振出力された局部発振周波信号は、ミキサ14bに直接に供給される一方、90°移相器16で位相が90°シフトされた後ミキサ14aに供給される。

【0015】ミキサ14a及び14bは、増幅器13からの高周波数の受信信号を、90°移相器16又は局部発振器15からの局部発振周波信号で周波数変換して、ベースバンド信号（Q信号、I信号）を得る。ミキサ14a、14bからそれぞれ出力されたベースバンド信号は、ミキサ14a、14bで発生した不要周波数成分を除去する低域フィルタ17a、17bを通過して増幅器18a、18bに供給され、ここで後段のA/D変換器20a、20bのフルスケールに相当するまで増幅された後、コンデンサ19a、19bで直流成分が除去されてA/D変換器20a、20bに供給される。

【0016】A/D変換器20a、20bでそれぞれアナログ・デジタル変換して得られたデジタル信号は、符号間干渉を生じさせないために設けられたデジタルフィルタ（例えば、ルートナイキストフィルタ（RNF））21a、21bに供給されて波形整形を施された後、受信データ処理回路22に供給され、ここで復調処理が施されて、出力端子23に復調信号が出力される。

【0017】ここで、通常、ダイレクトコンバージョン受信装置では、ミキサ14a及び14bの偶数次歪みにより、直流オフセット電圧が発生し、また、ベースバンド信号を増幅する増幅器18a及び18bにオペアンプを用いた場合には、入力オフセット電圧分が増幅倍されて出力に現れることにより、更なる直流オフセット電圧が重畳する。よって、単一ベースバンド矩形信号の振幅スペクトルを考えた場合、信号成分に多く含まれる直流成分に不要な直流オフセット電圧が加算されてしまう。

【0018】そこで、この実施の形態では、コンデンサ19a及び19bを用いることで、直流成分を除去することにより、不要な直流オフセット電圧による影響を無くすようにしている。しかし、コンデンサ19a及び19bを用いただけでは、同時に信号成分に本来多く含まれる直流成分と低周波数成分も除去してしまい、また、符号間干渉を生じさせないようなRNF21a及び21bのインパルス応答も乱してしまう。

【0019】このため、上記のコンデンサ19a及び19bの容量値は、後段に接続されるA/D変換器20a及び20bの入力抵抗と併せて考慮して決定する必要がある。つまり、図2に示すように、コンデンサ19（図1のコンデンサ19a又は19bに相当）とA/D変換器20（図1のA/D変換器20a又は20bに相当）内の入力抵抗25とにより、高域フィルタを形成してしまうために、この高域フィルタのカットオフ周波数を、使用されているQPSK変調のシンボルレートに従つて、適切に選択しないと著しい受信品質（BER）劣化

を生じさせる危険性がある。

【0020】そこで、この実施の形態では、上記のコンデンサ19a及び19bの容量値を、そのコンデンサとA/D変換器20a、20bの入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数が、使用されているQPSK変調のシンボルレートの約1%程度以下になるよう設定する。これにより、図3にIで示すように、受信品質(BER)を損なうことなく、直流オフセット電圧の影響を無視できる。なお、QPSK変調のシンボルレートの例としては、例えば21kシンボル/秒、あるいは192kシンボル/秒などがある。

【0021】また、この実施の形態では、受動素子のコンデンサ19a及び19bを用いて直流オフセット電圧の影響を無視できるようにしたため、従来の受信装置のオフセットキャンセラのような電力を消費する回路に比べて、消費電力を小にできると共に、装置の小型、軽量化を実現できる。

【0022】なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、例えばスペクトラム拡散通信の受信装置にも適用できる。この場合、上記のコンデンサ19a及び19bの容量値を、そのコンデンサとA/D変換器20a、20bの入力抵抗とにより構成される高域フィルタのカットオフ周波数が、例えば拡散率=64程度の直接拡散方式(DS)によるスペクトラム通信のシンボルレートの約10%程度以下になるよう設定する。これにより、図3にIIで示すように、受信品質(BER)を損なうことなく、直流オフセット電圧の影響を無視できる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、直流除去用コンデンサとA/D変換器の入力抵抗とによ

り構成される高域フィルタのカットオフ周波数を所定値以下とすることにより、ベースバンド信号に本来含まれている低周波数成分を極力除去しないようにしたため、受信品質(BER)を損なうことなく、回路により発生する直流除去用コンデンサにより周波数変換手段の出力ベースバンド信号の直流オフセット電圧を除去できる。

【0024】また、本発明によれば、ベースバンド信号の直流オフセット電圧を、受動素子である直流除去用コンデンサにより除去するようにしているため、オフセットキャンセラにより直流オフセット電圧を除去する従来受信装置に比し、消費電力を大幅に低減できると共に回路構成を小型化でき、よって、携帯電話機に適用してとくに好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のブロック図である。

【図2】本発明の要部の構成の説明図である。

【図3】QPSK信号とスペクトラム拡散信号に本発明を適用したときの、本発明の要部の高域フィルタのカットオフ周波数と受信品質(BER)との関係を示す図である。

#### 【符号の説明】

13、18a、18b 増幅器

14a、14b ミキサ

15 局部発振器

16 90° 移相器

17a、17b 低域フィルタ

19a、19b、19 直流電圧阻止用コンデンサ

20a、20b、20 A/D変換器

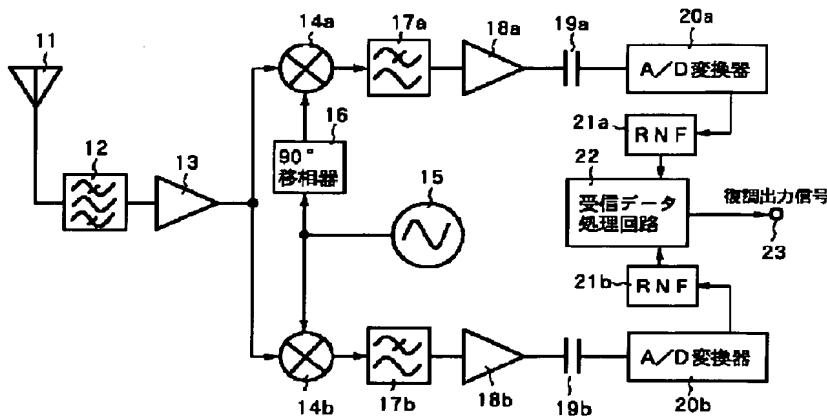
21a、21b ルートナイキストフィルタ(RNF)

22 受信データ処理回路

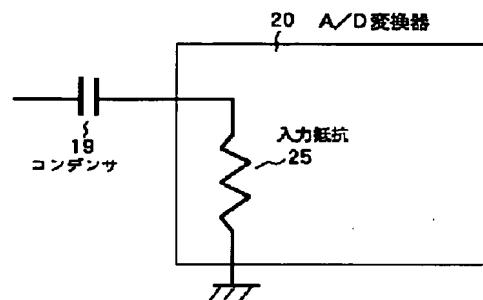
23 復調出力信号

30 受信データ処理回路

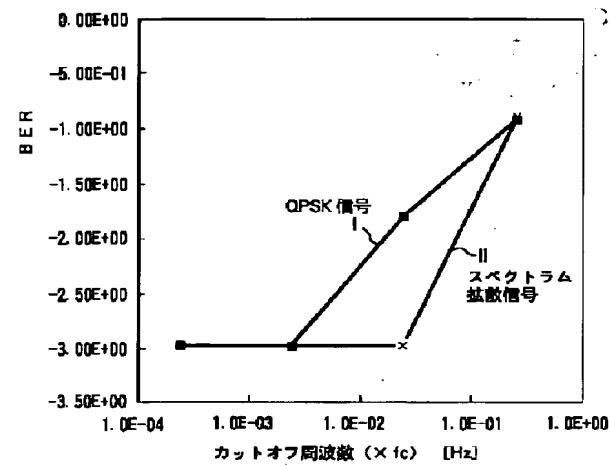
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**